

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002299

International filing date: 16 February 2005 (16.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059157  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 3月 3日

出願番号  
Application Number: 特願 2004-059157

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2004-059157

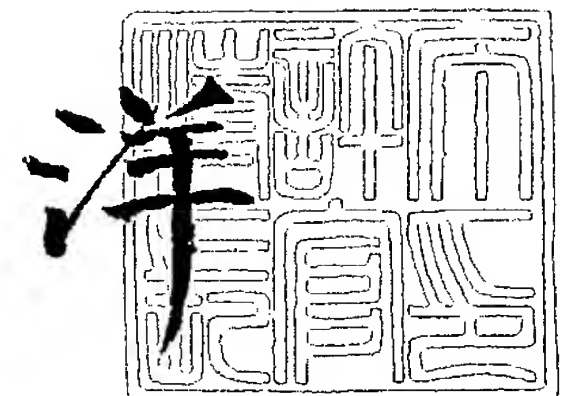
出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社



2005年 4月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H104027601  
【提出日】 平成16年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F01L 1/04  
B22D 15/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県鈴鹿市平田町 1 9 0 7 番地  
    本田技研工業株式会社 鈴鹿製作所内  
    【氏名】 奥野 和昭  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005326  
    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100064414  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 磯野 道造  
    【電話番号】 03-5211-2488  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 015392  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9713945

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

組立式カムシャフト用の外装部品を製造する方法であって、  
シャフト嵌入孔を有する複数の外装部品素形が脆弱部を挟んで連成された外装部品連成体を鋳造成形する鋳造工程と、

当該外装部品連成体を前記脆弱部で破断させて外装部品を得る分割工程とを含むことを特徴とする組立式カムシャフト用外装部品の製造方法。

**【請求項 2】**

前記鋳造工程時に前記外装部品連成体をチル化することを特徴とする、請求項 1 に記載の組立式カムシャフト用外装部品の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 組立式カムシャフト用外装部品の製造方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、レシプロエンジンに用いられる組立式カムシャフト用の外装部品の製造する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

レシプロエンジンの動弁機構としては、カムと吸排気バルブとの間にロッカアームやスイングアーム等を介在させたものの他、エンジンの高回転化や高出力化に対応すべく吸排気バルブ（タペット）の直上部にカムを配置した直接駆動式のものも採用されている。カムが形成されるカムシャフトとしては、鋳造成形や鍛造成形、切削成形による一体品が一般に採用されているが、カムローブ部とシャフト部とで機械的性質（剛性や硬度、潤滑性等）を自由に設定できる他、生産性の向上や低コスト化等を比較的容易に実現できることから、組立式カムシャフトの採用が進められている。組立式カムシャフトは、例えば、鋼管等を素材とする中空シャフトと、カムピースやノーズピース等の外装部品とからなり、中空シャフトとこれら外装部品とが溶接結合や圧入結合、拡管結合等により固着される。

【0 0 0 3】

組立式カムシャフト用の外装部品は、種々の製造方法により製造されている。例えば、機械加工を主体としてカムピースを製造する方法としては、中空の棒材外周面に切削加工および研削加工を施して所定のカムプロファイルを有するカムピース素材を作成した後、所定の幅に切断してカムピース（輪切りカム）を得るもの（特許文献1参照）や、中実の棒材の外周面に切削加工および研削加工を施して所定のカムプロファイルを有するカムピース素材を作成し、カムピース素材に表面硬化処理を施した後、所定の幅に切断するとともにシャフト孔を穴あけ加工してカムピースを得るもの（特許文献2参照）が提案されている。また、塑性加工を主体とする製造方法としては、素材をカムピースの厚み方向に据え込んで輪郭形状を鍛造成形して中間成形体を得た後、中間成形体の中央部にシャフト穴を打ち抜き、このシャフト穴の内周面を仕上げ成形するもの（特許文献3参照）が提案されている。また、鋳造を主体とする製造方法としては、粒子分散アルミニウム合金を素材にダイキャスト成形によりシャフト孔（嵌合孔）を有するカムピースを形成し、シャフト孔を機械加工するもの（特許文献4参照）が提案されている。

等が公知となっている。

【特許文献1】 実開昭52-41404号公報（段落0015～0022、図1、図6）

【特許文献2】 特開平3-15609号公報（実施例、第1図）

【特許文献3】 特開2003-285138号公報（段落0042～0046、図1）

【特許文献4】 特開平9-256819号公報（段落0008、0009、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

特許文献1や特許文献2に記載された製造方法は、中空あるいは中実の棒材から機械加工によってカムピースを形成するものであるため、カムプロファイルを形成するための装置（NC倣い盤等）やカムピース素材からカムピースを切り出す切断装置が必要となる他、製造に要する時間や工数が多大となる等の問題があった。また、特許文献3や特許文献4に記載された製造方法は、鍛造成形や鋳造成形によりカムピースを得るものであるが、金型におけるキャビティレイアウト等に制限があるため、一度の鍛造プロセスや鋳造プロセスで得られるカムピースの個数をあまり多くできず、生産性を高めることが難しい等の問題があった。

本発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたもので、生産性の向上等を図った組立式カムシャフト用外装部品の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1の組立式カムシャフト用外装部品の製造方法は、組立式カムシャフト用の外装部品を製造する方法であって、シャフト嵌入孔を有する複数の外装部品素形が脆弱部を挟んで連成された外装部品連成体を鑄造成形する鑄造工程と、当該外装部品連成体を前記脆弱部で破断させて外装部品を得る分割工程とを含むことを特徴とする。

請求項1の製造方法では、例えば、金型内にカムピース素形およびノッチを形成する入れ子とシャフト孔を形成する砂中子とをセットした後、湯口から鑄鋼等の溶湯を金型に注ぐ。そして、外装部品連成体を得られたら、これを治具にセットしてノッチに鋭利な刃先を有する工具で打撃を与え、破断させることにより外装部品を得る。

【0006】

また、請求項2は、請求項1の組立式カムシャフト用外装部品の製造方法において、前記鑄造工程時に前記外装部品連成体をチル化することを特徴とする。

請求項1の製造方法では、例えば、入れ子を銅合金等で製作したチラーとすることにより、溶湯を急冷して外装部品連成体をチル化させる。

【発明の効果】

【0007】

請求項1の組立式カムシャフト用外装部品の製造方法によれば、一度の鑄造プロセスで多数の外装部品素形と脆弱部とを有する外装部品連成体を得られ、更にこの外装部品連成体の脆弱部にエアハンマや手作業による打撃を与えて破断させることで多数個の外装部品を短時間で製造することができる。また、請求項2の組立式カムシャフト用外装部品の製造方法によれば、外装部品の硬度を高められると同時に、外装部品連成体の脆弱部での破断が容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明を組立式カムシャフト用カムピースの製造に適用した一実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は実施形態に係る組立式カムシャフト（以下、単にカムシャフトと記す）を示す斜視図であり、図2は同カムシャフトの要部縦断面図であり、図3は鑄造金型を示す縦断面図であり、図4は鑄造金型の要部を示す縦断面図であり、図5はチラーを示す斜視図であり、図6はカムピース連成体の鑄造工程を示す説明図であり、図7はカムピース連成体からチラーに熱が奪われる状態を示す説明図であり、図8はカムピース連成体を示す斜視図であり、図9はカムピース連成体の破断工程を示す説明図であり、図10はカムピースの斜視図であり、図11はカムシャフトの組立工程を示す説明図である。

【0009】

図1および図2に示すカムシャフト100は、4サイクルDOHC4気筒エンジンの吸気バルブを駆動するもので、中空シャフト101にカムピース9やエンドピース102を固着させることにより製造されている。中空シャフト101は、冷間引抜鋼管（例えば、機械構造用炭素鋼鋼管STKM17C等）を素材とする機械加工品であり、両端のセンタを基準としてその外周面が研削仕上げされている。また、カムピース9やエンドピース102は、鑄鋼（例えば、低合金鋼鑄鋼SCNCRM2）を素材とする鑄造品であり、中空シャフト101に対して圧入（あるいは、ろう付け）により外嵌・固着されている。

【0010】

次に、図3～図11を参照して、本実施形態におけるカムピース9の製造設備とカムピース9およびカムシャフト100の製造手順とを述べる。

図3において、鑄造設備1は、二分割型の鑄造金型2と、この鑄造金型2に対して砂中子31を挿入する中子駆動装置3とを主要構成要素としている。鑄造金型2は、溶湯を注入するための受口21と、受口21から下方に延設された湯口22と、湯口22からの溶



湯を水平に導く湯道 2 3 と、湯道 2 3 の先端から上方に延設されたキャビティ 2 4 と、キャビティ 2 4 の上端に形成された開口 2 5 とを備えている。

#### 【0 0 1 1】

図 4 に示すように、鑄造金型 2 にはチラー保持部 2 6 が形成されており、キャビティ 2 4 を形成する多数個のチラー（冷し金）4 がこのチラー保持部 2 6 に積層された状態で収納されている。チラー 4 は、熱伝導性に優れた銅合金を素材としており、図 5 に示すように、その内面にカムピース素形形成部 4 1 とノッチ形成部 4 2 とを有している。ノッチ形成部 4 2 は、チラー 4 の一端（図 5 中で左方）から、キャビティ 2 4 内に突出するかたちで全周に形成されている。

#### 【0 0 1 2】

カムピース 9 の製造にあたり、製造作業者はまず、図 6（a）に示すように、中子駆動装置 3 を用いて、型締めされた鑄造金型 2 のキャビティ 2 4 内に砂中子 3 1 を挿入する。しかる後、図 6（b）に示すように、製造作業者は、とりべ 5 を用いて受口 2 1 から鑄造金型 2 内に溶湯 5 1 を注ぐ。すると、溶湯 5 1 は、湯口 2 2 および湯道 2 3 を経由して、キャビティ 2 4 および開口 2 5 に流入する。

#### 【0 0 1 3】

溶湯 5 1 は、鑄造金型 2 に注入されると、図 6（c）に示すように、カムピース連成体 6 を含む鑄込品 7 となる。この際、本実施形態では、キャビティ 2 4 がチラー 4 に形成されているため、図 7 に示すように、カムピース連成体 6 は、溶湯 5 1 の注入直後からチラー 4 によって急速に熱が奪われ、チル化（白銹化）する。その結果、カムピース連成体 6 は、その硬度が非常に高くなる一方、引張強度や剪断強度は低下する。

#### 【0 0 1 4】

製造作業者は、所定時間が経過して鑄込品 7 が完全に凝固すると、図 6（c）に示すように、中子駆動装置 3 に砂中子 3 1 の解放と退避動（上昇動）とを行わせる。次に、製造作業者は、鑄造金型 2 を開いて鑄込品 7 を取り出し、不要部分（鑄造金型 2 の湯道 2 3 や開口 2 5 等にあたる部分）や砂中子 3 1 を除去してカムピース連成体 6 を得る。図 8 に示すように、カムピース連成体 6 には、カムピース素形形成部 4 1（図 4 参照）によるカムピース素形（外装部品素形）6 1 と、ノッチ形成部 4 2（図 4 参照）によるノッチ（脆弱部）6 2 とが交互に形成されている。

#### 【0 0 1 5】

次に、製造作業者は、図 9 に示すように、カムピース連成体 6 を保持装置 8 1 に保持させた状態で、破断工具 8 2 によりノッチ 6 2 に打撃を与える。すると、引張強度が低いカムピース連成体 6 は脆弱部であるノッチ 6 2 で破断し、個々のカムピース 9 が得られる。カムピース 9 は、図 10 に示すように、カムピース素形形成部 4 1（図 7 参照）により形成されたカム面 9 1 と、砂中子 3 1（図 7 参照）により形成されたシャフト孔 9 2 と、破断面である側面 9 3 とを有している。

#### 【0 0 1 6】

次に、製造作業者は、必要に応じてカム面 9 1 に対する粗加工やシャフト孔 9 2 に対する切削加工を行った後、図 11 に示すように、中空シャフト 1 0 1 に外嵌させて圧入する。次に、製造作業者は、中空シャフト 1 0 1 に対してノーブピース等、他の外装部品を取り付けた後、カム面 9 1 にカムプロフィールを形成するための研削仕上げを行い、図 1 に示すカムシャフト 1 0 0 を得る。尚、図 1 に示すように、カムシャフト 1 0 0 では、カムピース 9 の側面 9 3 が破断面のままであるが、相手側部品（ロッカアームやタペット）とはカム面 9 1 のみが摺接することと、エンジンに組み付けられた状態ではカムシャフト 1 0 0 が露出しないことにより不具合はない。

#### 【0 0 1 7】

本実施形態では、以上述べた手順でカムピース 9 およびカムシャフト 1 0 0 を製造するようにしたため、カムピースの硬度を高めながら、従来装置に較べて生産性の大幅な向上を実現できた。

#### 【0 0 1 8】

以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限られるものではない。例えば、前記実施形態は、本発明をカムピースの製造方法に適用したものであるが、ジャーナルやエンドピース等、他の外装部品にも当然に適用可能である。また、カムピースや中空シャフトの素材を始め、鋳造金型の具体的構造やチラーの材質等についても、前記実施形態で挙げたものに限られるのではなく、設計上あるいはコスト上の判断等に基づいて適宜選択あるいは変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

- 【図1】 実施形態に係る組立式カムシャフトを示す斜視図である。
- 【図2】 実施形態に係る組立式カムシャフトの要部斜視図である。
- 【図3】 鋳造金型を示す縦断面図である。
- 【図4】 鋳造金型の要部を示す縦断面図である。
- 【図5】 チラーを示す斜視図である。
- 【図6】 カムピース連成体の鋳造工程を示す説明図である。
- 【図7】 カムピース連成体からチラーに熱が奪われる状態を示す説明図である。
- 【図8】 カムピース連成体を示す斜視図である。
- 【図9】 カムピース連成体の破断工程を示す説明図である。
- 【図10】 カムピースの斜視図である。
- 【図11】 カムシャフトの組立工程を示す説明図である。

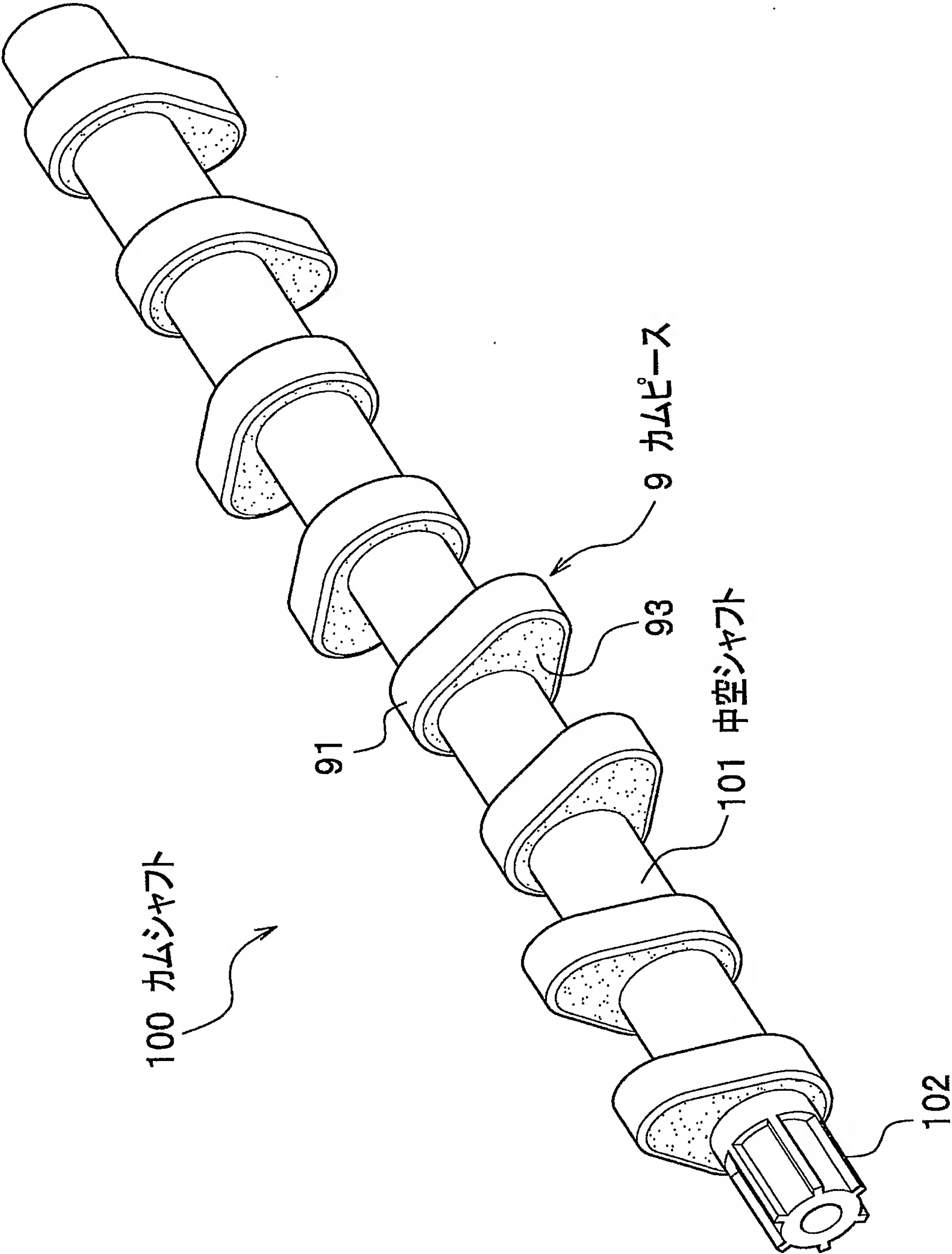
【符号の説明】

【0020】

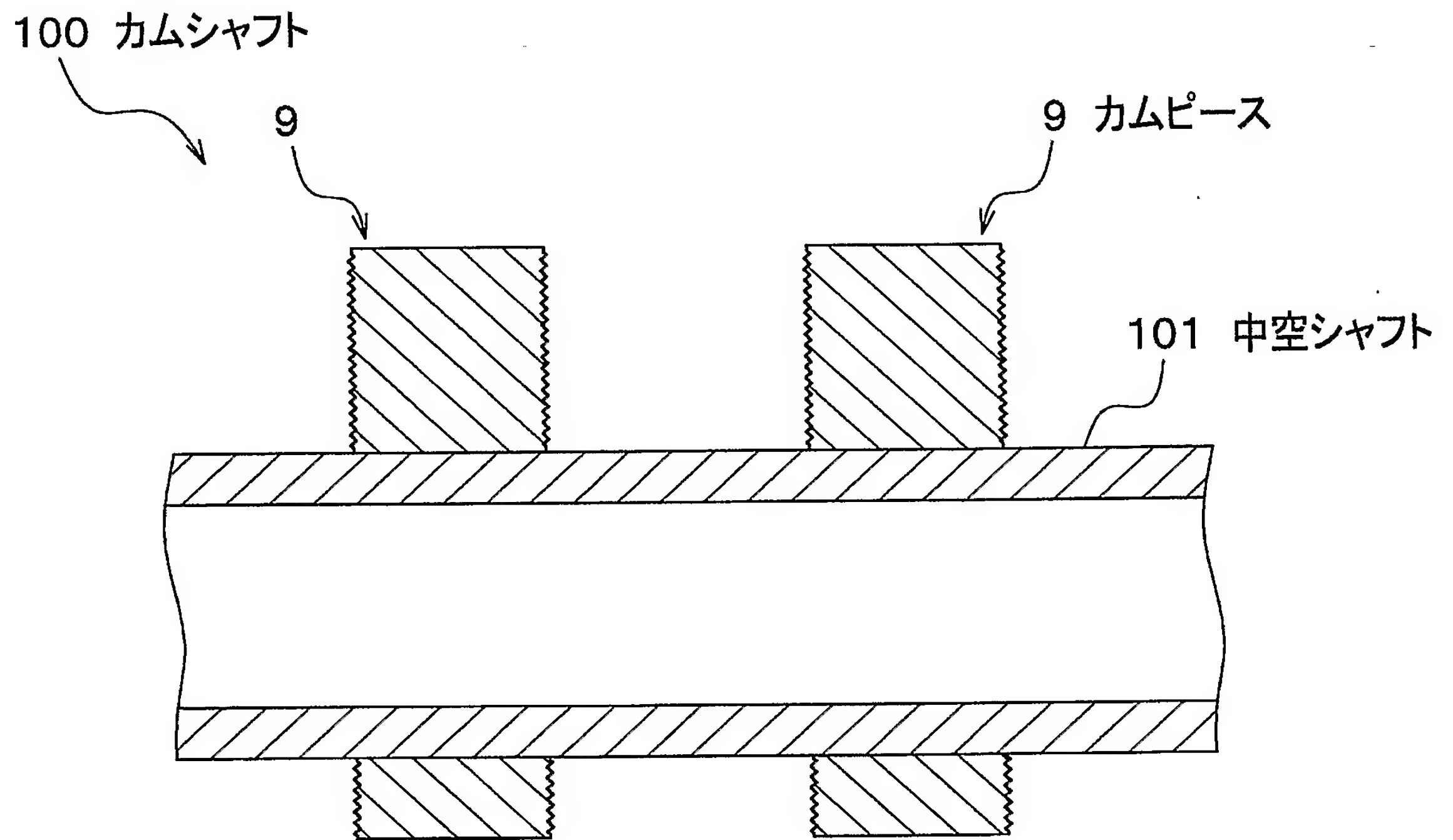
- 1       カムシャフト
- 2       鋳造金型
- 4       チラー
- 6       カムピース連成体（外装部品連成体）
- 9       カムピース（外装部品）
- 24      キャビティ
- 31      砂中子
- 41      カムピース素形形成部
- 42      ノッチ形成部
- 61      カムピース素形（外装部品素形）
- 62      ノッチ（脆弱部）
- 82      破断工具
- 91      カム面
- 92      シャフト孔
- 93      側面
- 100     カムシャフト
- 101     中空シャフト



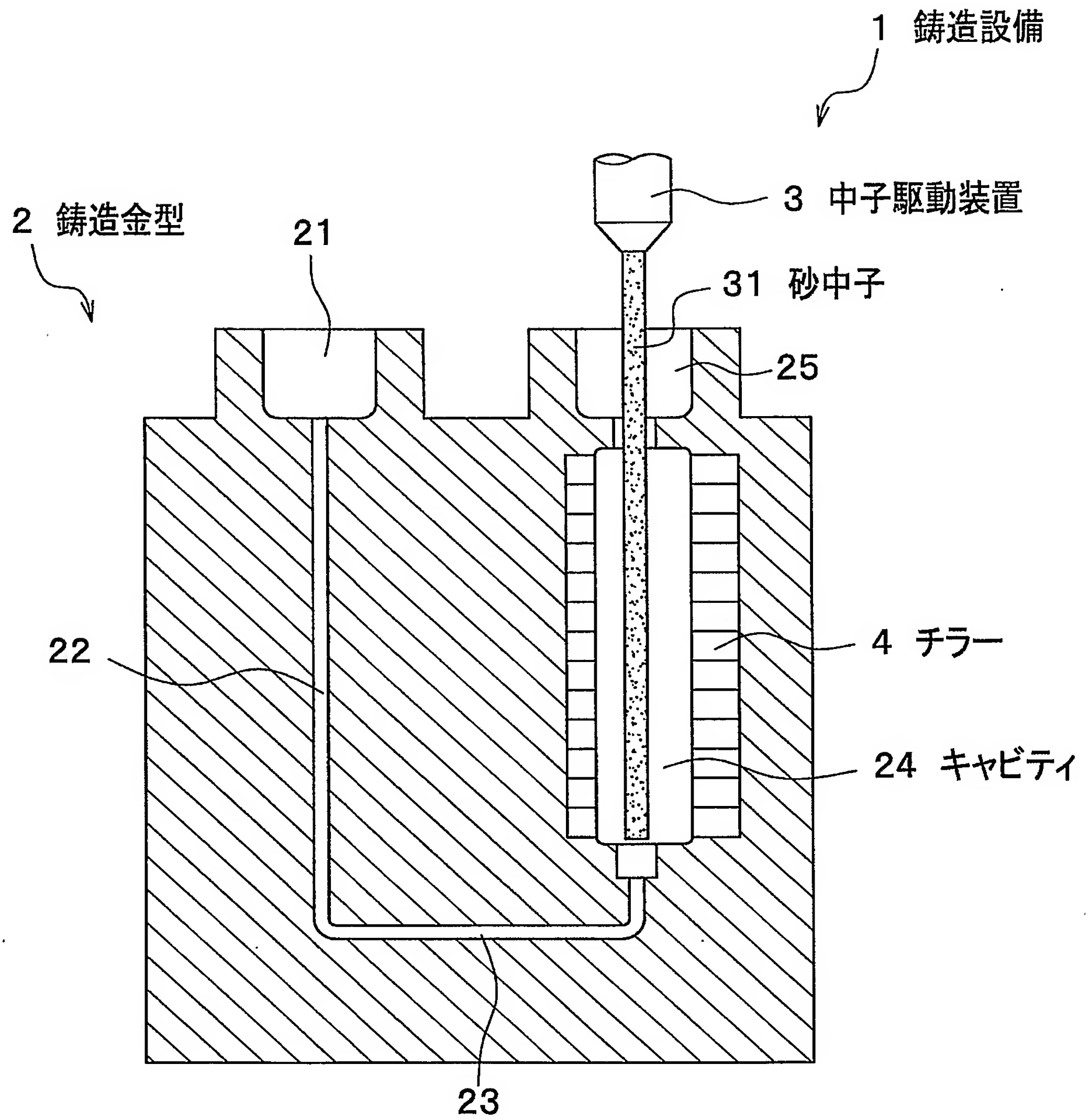
【書類名】 図面  
【図 1】



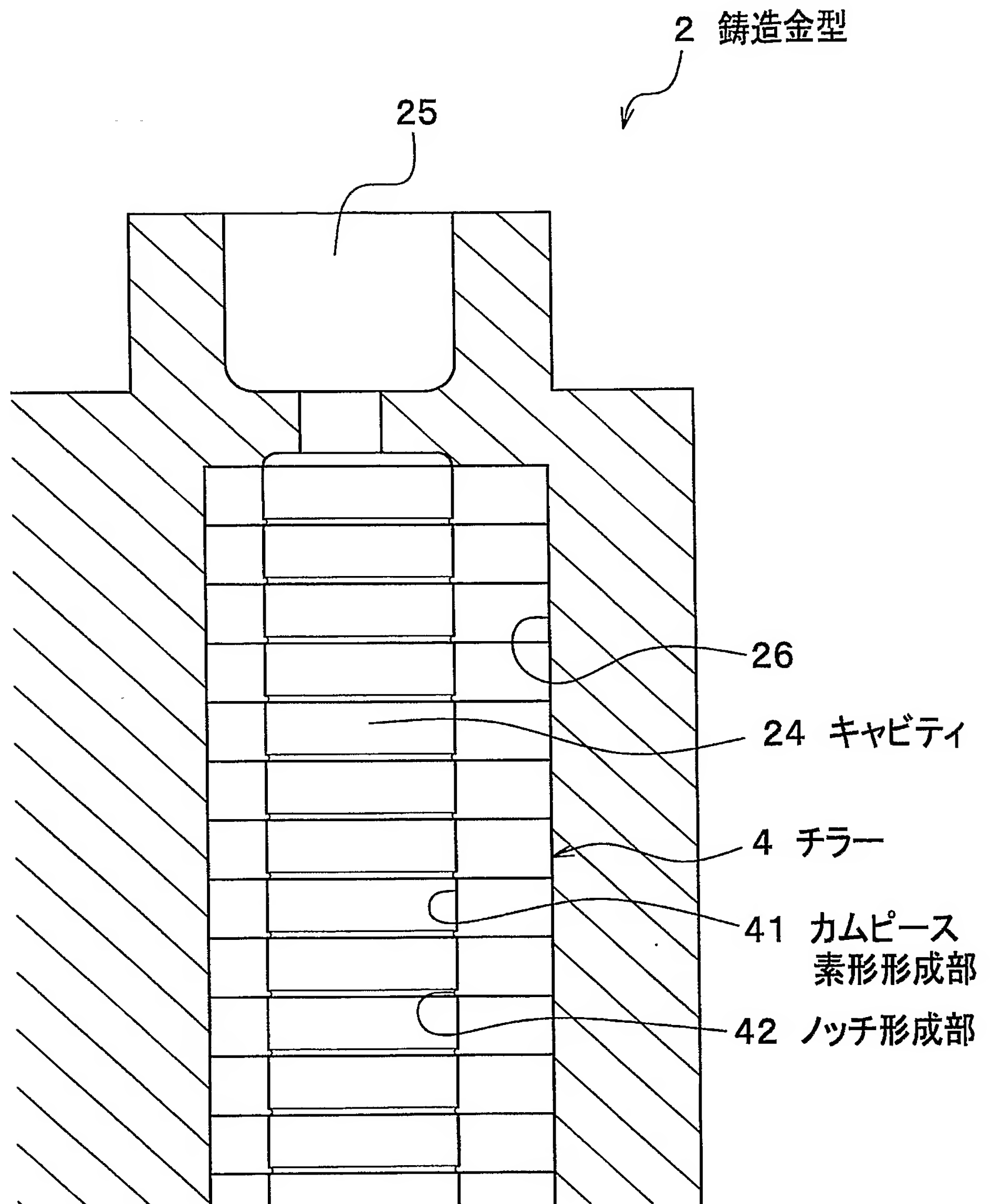
【図 2】



【図 3】

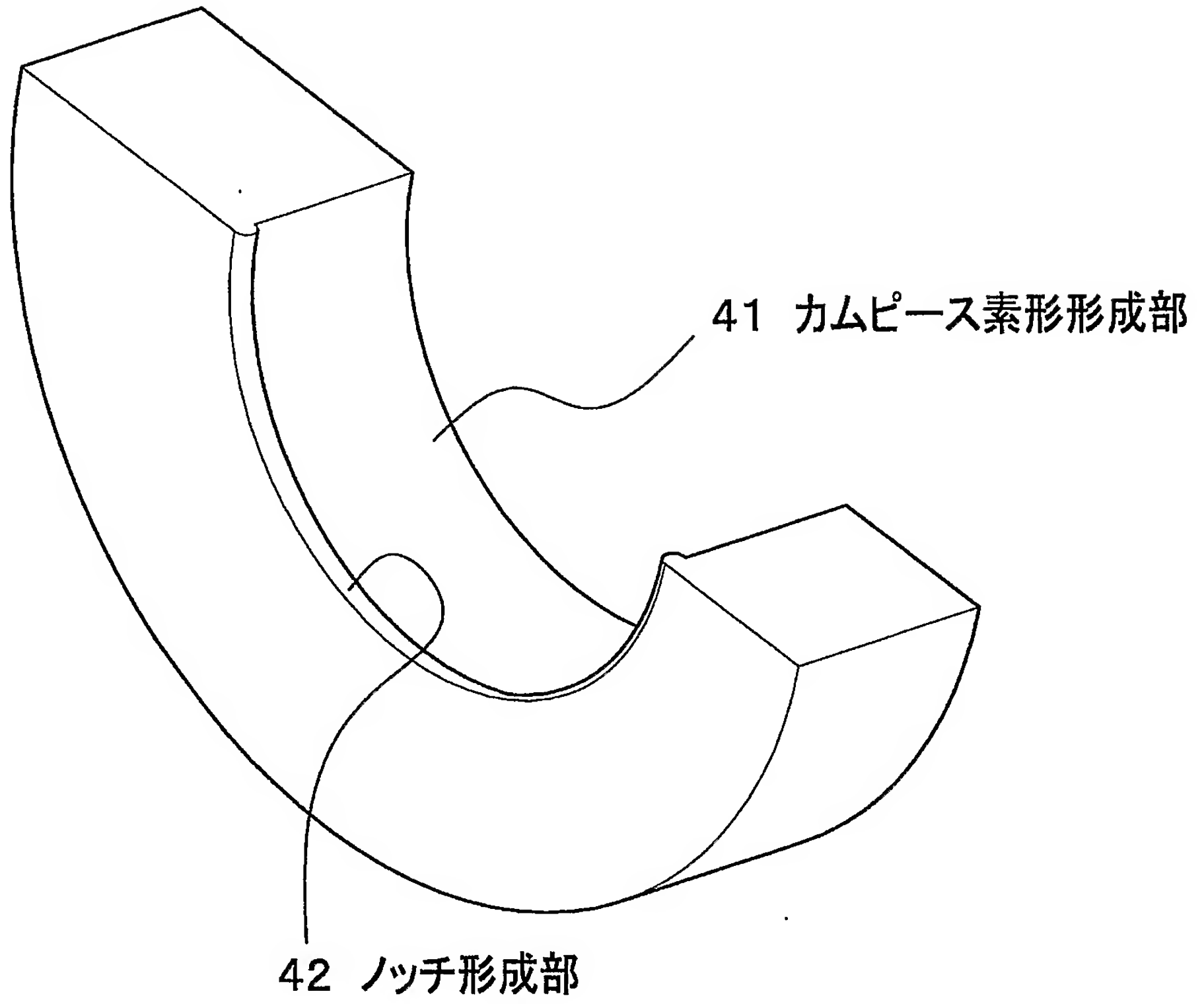


【図 4】

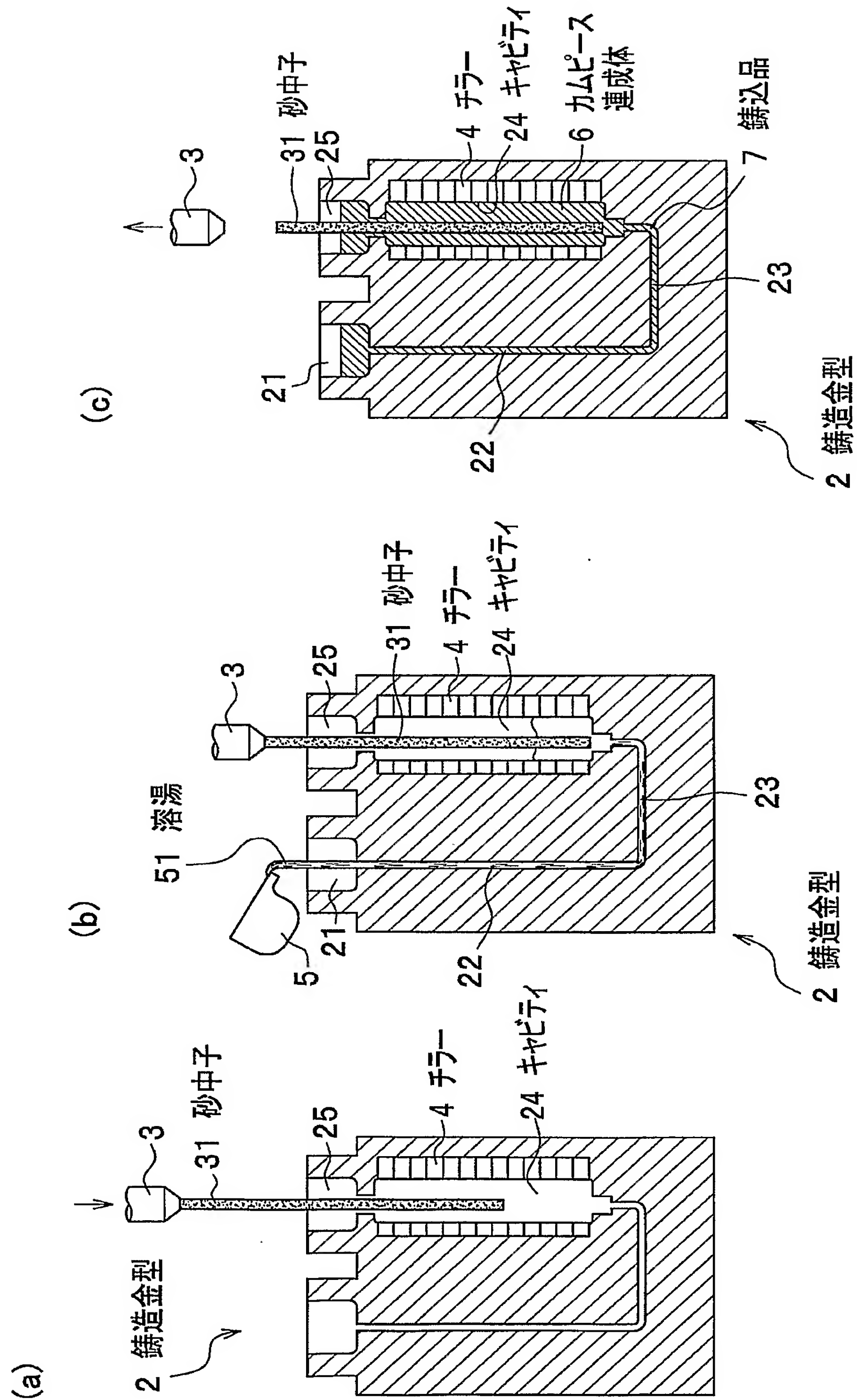


【図 5】

4 チラー

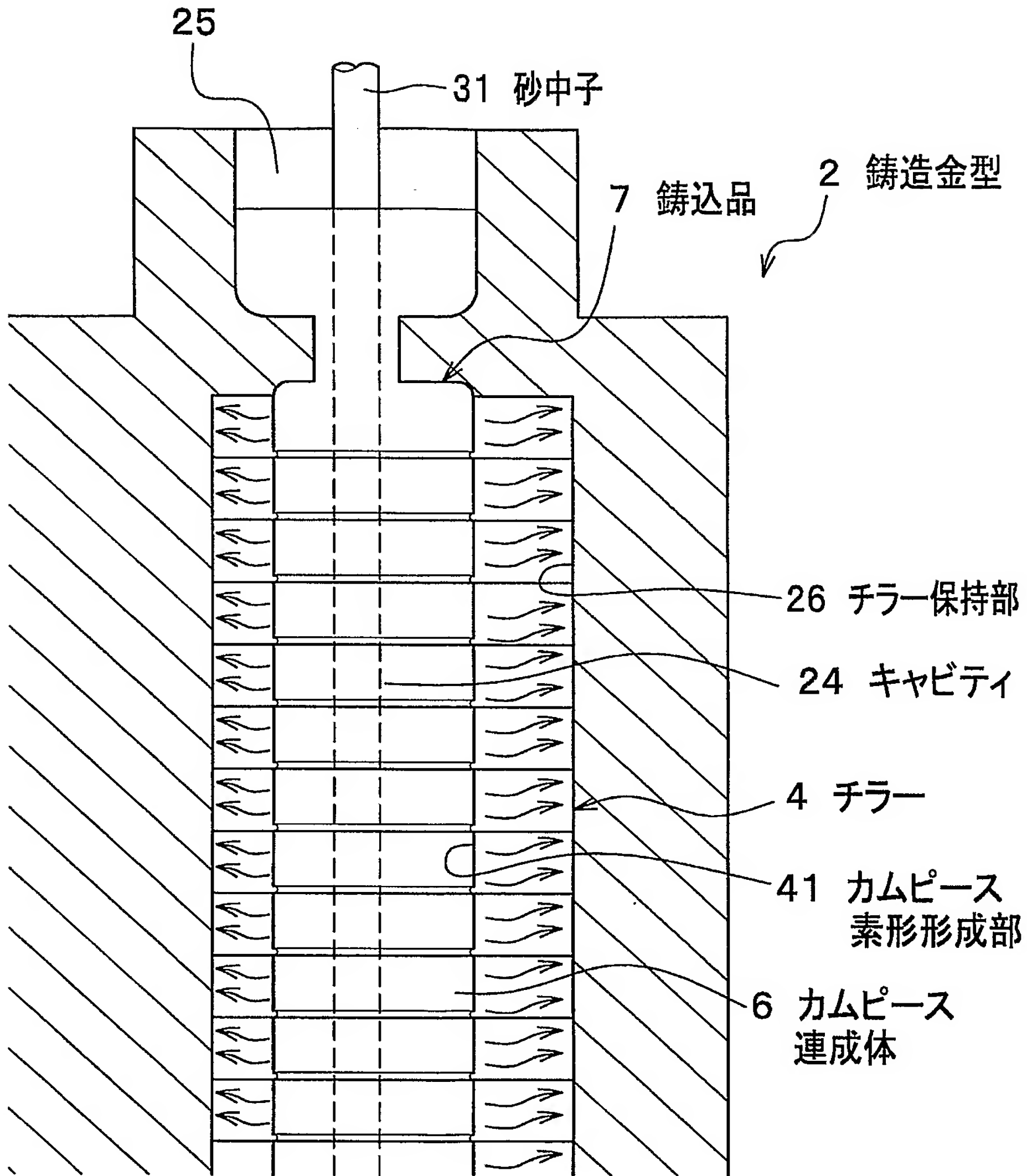


【図 6】

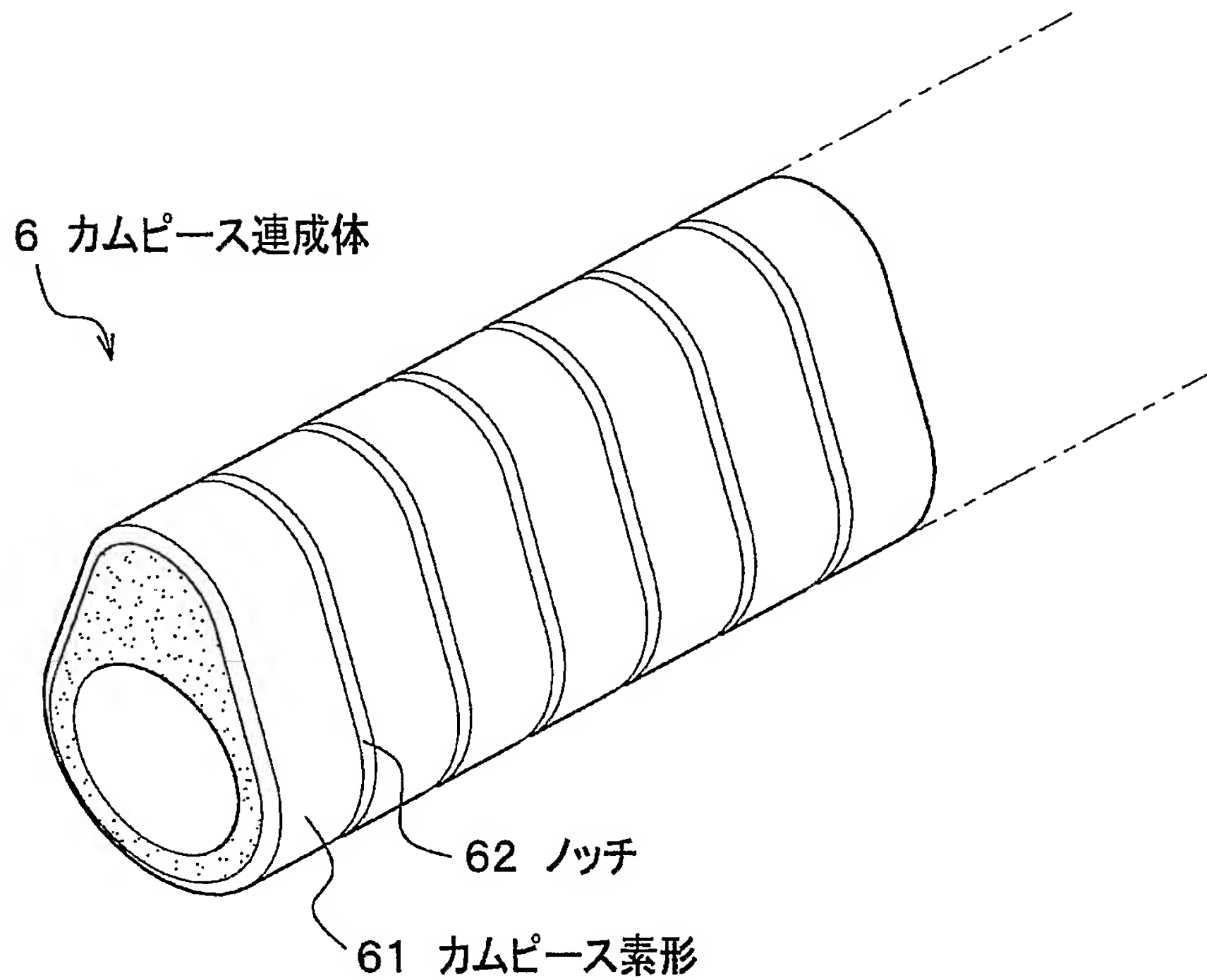




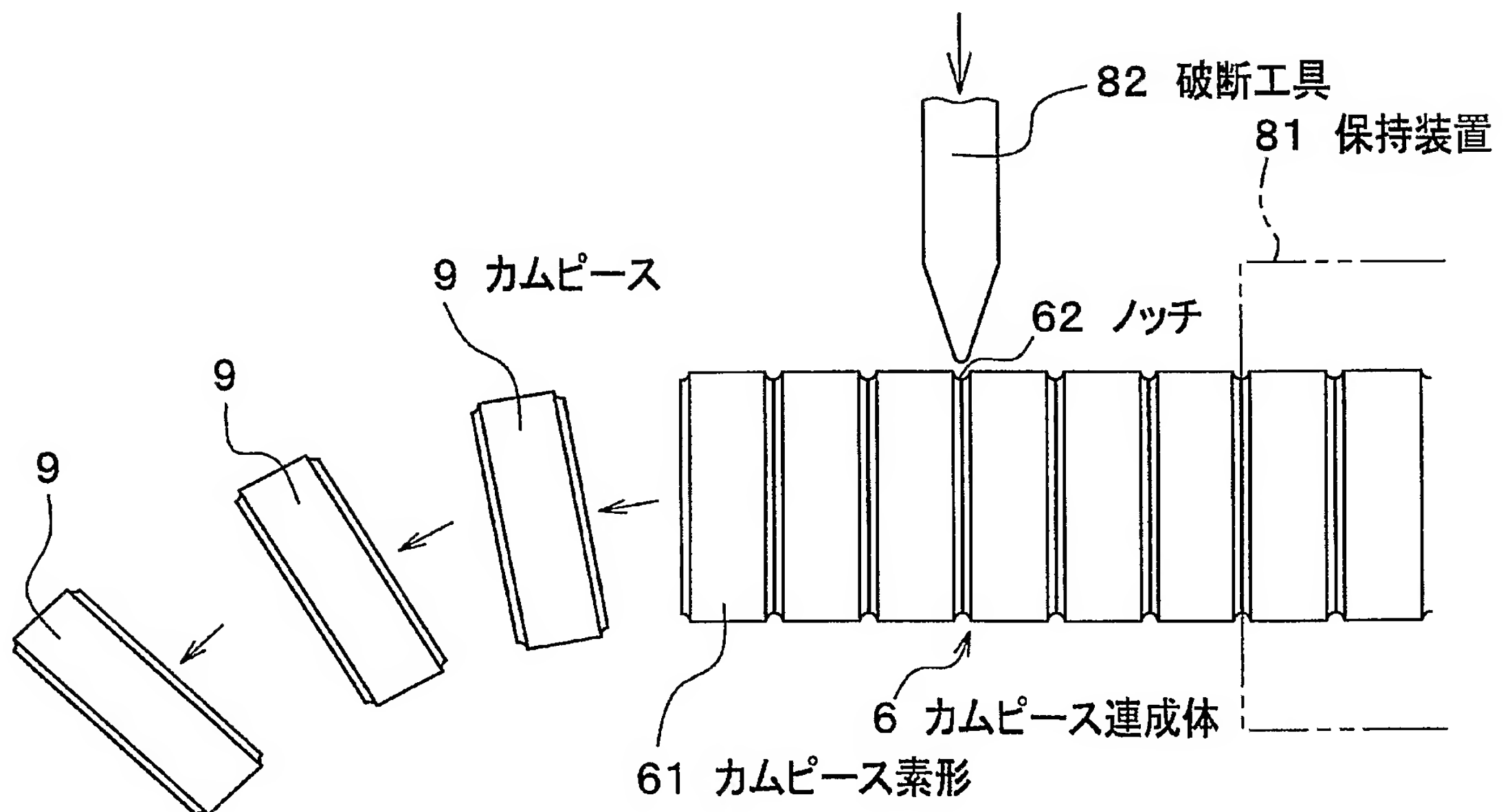
【図 7】



【図 8】

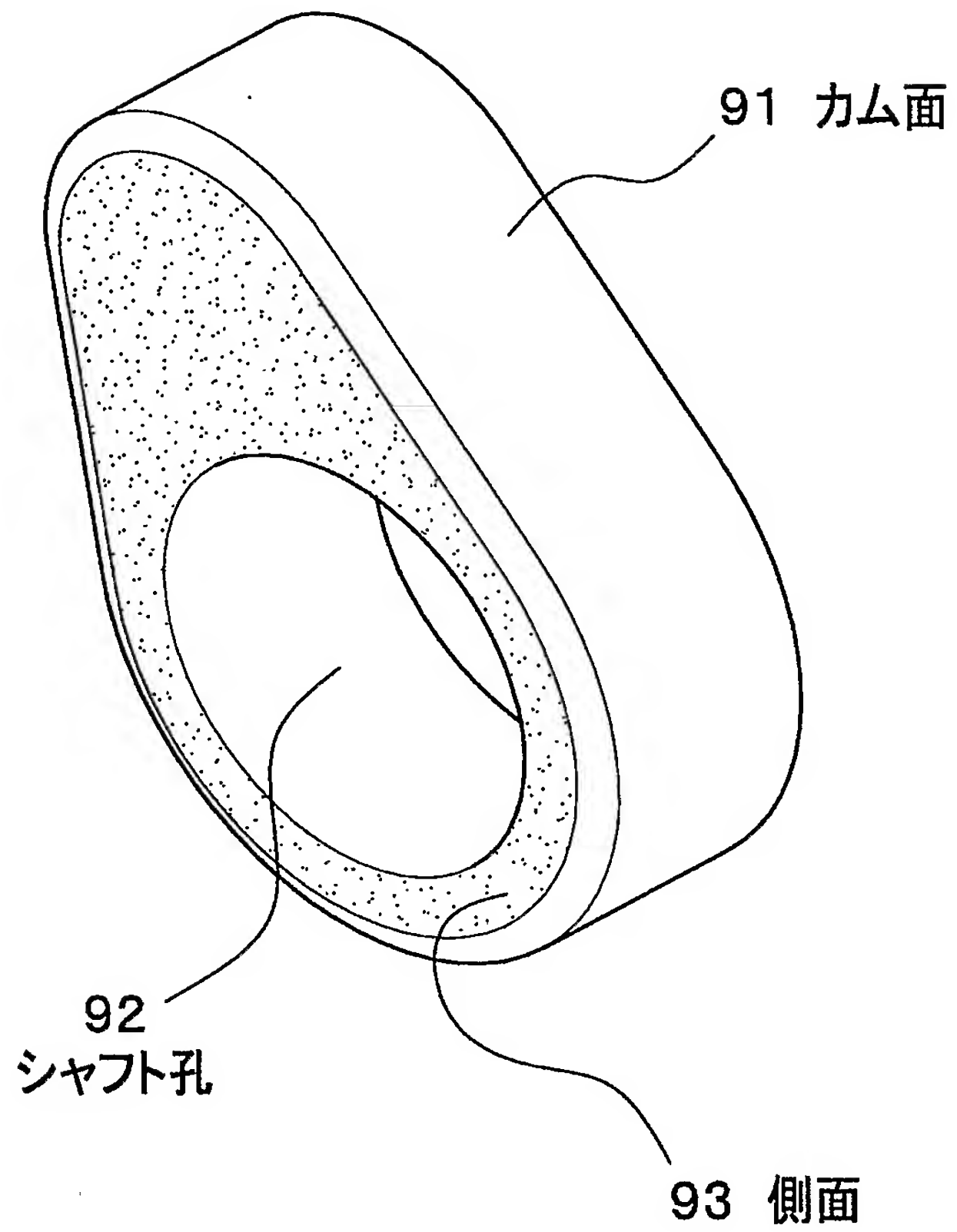


【図 9】

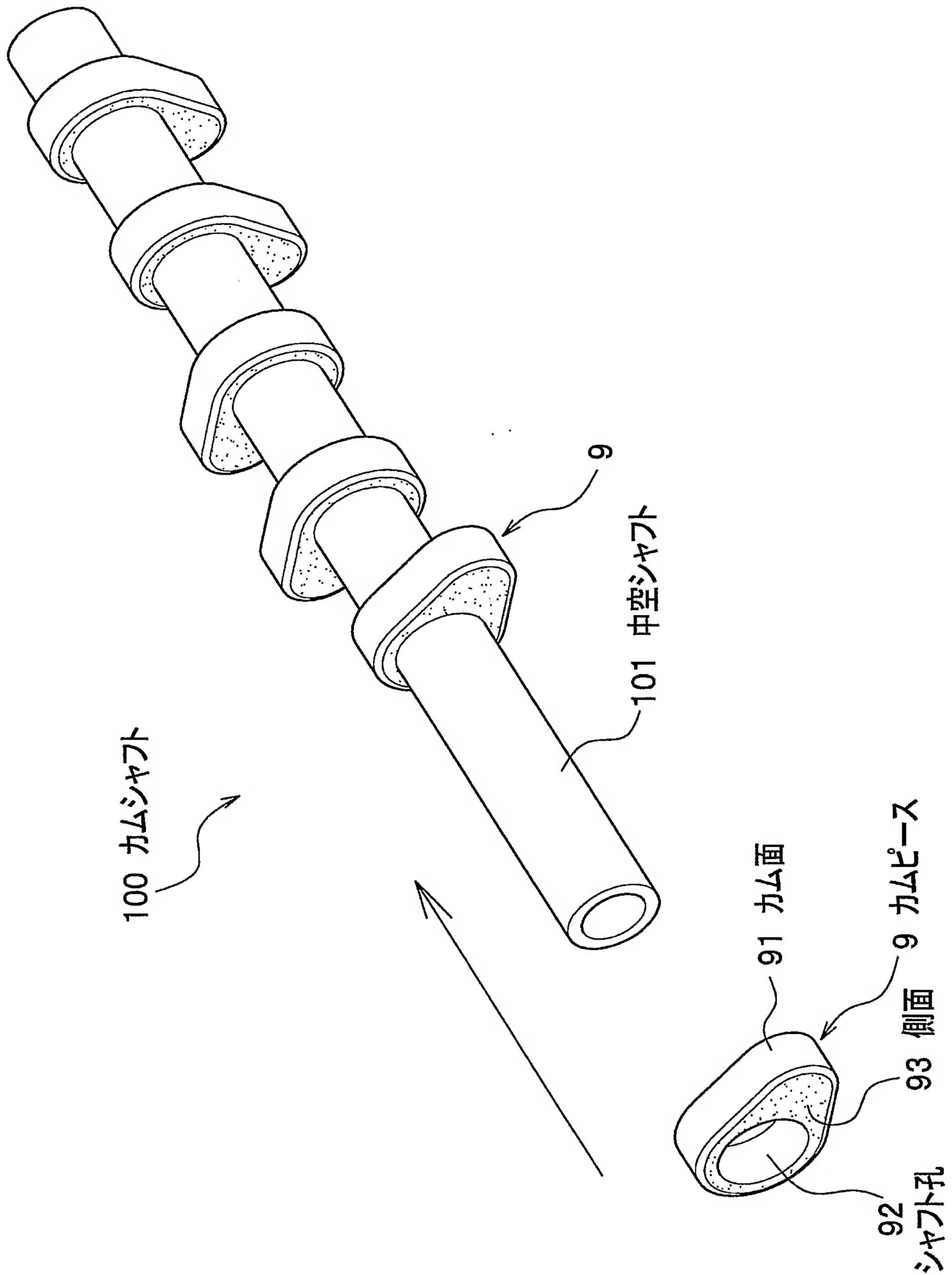


【図 10】

9 カムピース



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産性の向上やカムロープの硬度向上を図った組立式カムシャフト用外装部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 カムピース連成体 6 は、溶湯の注入直後からチラー 4 によって急速に熱が奪われ、チル化（白銑化）する。その結果、カムピース連成体 6 は、その硬度が非常に高くなる一方、引張強度や剪断強度は低下する。鑄造されたカムピース連成体 6 には、カムピース素形と、ノッチとが交互に形成されている。カムピース連成体 6 を保持装置に保持させた状態で、破断工具によりノッチに打撃を与える。すると、引張強度が低いカムピース連成体 6 は脆弱部であるノッチで破断し、個々のカムピースが得られる。

【選択図】 図 6

【書類名】 手続補正書  
【整理番号】 H104027601  
【提出日】 平成16年 3月23日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2004- 59157  
【補正をする者】  
    【識別番号】 000005326  
    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100064414  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 磯野 道造  
【手続補正1】  
    【補正対象書類名】 特許願  
    【補正対象項目名】 発明者  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 三重県鈴鹿市平田町 1 9 0 7 番地  
                            本田技研工業株式会社 鈴鹿製作所内  
  
        【氏名】 奥野 和昭  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 三重県鈴鹿市平田町 1 9 0 7 番地  
                            本田技研工業株式会社 鈴鹿製作所内  
  
        【氏名】 原田 浩久  
【その他】 理由書（1）平成16年3月3日出願の特願2004-59157、発明「組立式カムシャフト用外装部品の製造方法」は、奥野和昭に原田浩久を加えた、合計2名の共同発明に係るものであります。このことは、追って提出致します宣誓書において、上記2名が宣誓している通りであります。（2）しかしながら、特許願の作成から特許出願に至るまでの各過程で、原田浩久の記載がないことを代理人及び出願人とも看過し、結果として、特許願の発明者の欄に、奥野和昭とのみ記載されて特許出願されたものであります。（3）そこで、かかる瑕疵を是正するため、出願人である本田技研工業株式会社は、特許願の発明者の欄に関し、共同発明者である原田浩久を追加する補正を行ないます。



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 5 9 1 5 7
受付番号	5 0 4 0 0 4 7 3 9 1 5
書類名	手続補正書
担当官	吉野 幸代 4 2 4 3
作成日	平成 1 6 年 4 月 2 2 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【補正をする者】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】	100064414
【住所又は居所】	東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館 別館内 磯野国際特許商標事務所
【氏名又は名称】	磯野 道造

特願 2 0 0 4 - 0 5 9 1 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名 本田技研工業株式会社